

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL



FÜÜSIKA JA KEEMIA ÜLESANDEID
TRÜ-sse ASTUJAILE

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

FÜÜSIKA JA KEEMIA ÜLESANDEID
TRÜ-sse ASTUJAILE

Kinnitatud Füüsika-Keemiateaduskonna nõukogus
18. veebruaril 1972.

ЗАДАЧА
ПО ФИЗИКЕ И ХИМИИ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ТГУ

На японском языке

Тартуский государственный университет
СССР, г.Тарту, ул.Кингисеми,18.

Vastutavad toimetajad T. Ilomets ja
H. Kallas

Korrektor M. Raima

=====

TRÜ rotaprint 1972. Paljundamiseks antud
3.IV 1972. Trükipoognaid 1,83. Tingtrüki-
poognaid 1,7. Arvestuspoognaid 1,1. Trüki-
arv 1500. Paber 30x42. 1/4. Tell. nr. 437.

Hind 15 kop.

E e s s õ n a

Käesolev ülesannetekogu on mõeldud abiks abiturientidele ettevalmistumisel Tartu Riikliku Ülikooli sisseastumiseksamiteks, kuna tihti on raskusi sobiva harjutusmaterjali leidmisel, mis aitaks süvendada keskkoolilõpetajate teadmisi füüsikas ja keemias ning peegeldaks sisseastumiseksamil esitatavaid nõudeid.

Analoogiliste ülesannete lahendamise oskust nõutakse kõigilt TRÜ-sse astujailt, kellel on vaja sooritada eksam füüsikast või keemiast.

Kogumiku koostasid TRÜ õppejõud Ü. Haldre, H. Kallas, R. Liias, M. Liigant, V. Loorits, J. Salm, L. Tuvikene, P. Vürst (füüsika alal) ning H. Kokk ja T. Lepiku (keemia alal).

FÜÜSIKA ÜLESANDEID

1. Üle jõe sõidab paat, hoides kurssi risti voolu suunaga. Paadi kiirus on $1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, voolu kiirus $0,70 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, jõe laius 308 m. Määrata aeg, mis kulub paadil jõe ületamiseks. Mitme meetri võrra kannab vool paati edasi?
2. Jalgrattur tõuseb mäkke kiirusega 5 km/h ning laskub mäest kiirusega 20 km/h. Leida jalgratturi keskmine kiirus, kui on teada, et langus on 2 korda pikem kui tõus.
3. Ühel jalgrattal on rataste läbimõõt 80 cm, teisel 70 cm. Kui palju jääb teine jalgrattur esimesest maha ühe tunni jooksul, kui mõlemad tallavad pedaale ühtemoodi, nii et rattad pööravad 100 pööret minutis?
4. Kaks autot väljuvad samast punktist ja liiguvad samas suunas. Esimene auto väljub teisest 20 s varem. Mõlemad liiguvad ühtlaselt kiirenevalt kiirendusega $0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Millise ajavahemiku möödudes, alates esimese auto liikumise algusest, vahemaa autode vahel on 240 m?
5. Vabalt langeva keha kiirus on mingis punktis $24,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ja mingis teises punktis $39,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Leida nende punktide vaheline kaugus ja selle läbimiseks kulunud aeg.
6. Poiss viskab palli vertikaalselt üles ja püüab 2 sekundi pärast uuesti kinni. Millise kiiruse annab poiss pallile ja millisele kõrgusele jõuab pall?

7. Poiss viskab palli 70° -se nurga all maapinna suhtes. Pall lendab aknasse, mis on poisi õlast 9,6 m kõrgemal. Milline oli palli algkiirus, kui aknasse sattumise hetkel liikus pall horisontaalselt? Õhutakistus jätta arvestamata.
8. Missuguse nurga all maapinna suhtes tuleks tõugata kuuli, et see antud algkiiruse korral lendaks maksimumaalsele kaugusele?
9. Neli kera kaaluga vastavalt 1, 2, 3 ja 4 kg paiknevad ruudu tippudes. Leida graafiliselt süsteemi masskese.
10. Leida niisuguse keha erikaal, mis õhus kaalub 3 korda rohkem kui petrooleumis. Petrooleumi erikaal on $0,8 \text{ g/cm}^3$.
11. Trollibuss kaaluga 12,5 T alustab liikumist paigalseisust ja saavutab 3 s lõpuks kiiruse $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Millist jõudu arendab seejuures trollibussi mootor, kui liikumist lugeda ühtlaselt kiirenevaks ja takistusjõud moodustab 2 % trollibussi kaalust?
12. Üle absoluutselt sileda ploki heidetud nööri kummassegi otsa on kinnitatud viht, mis toetub hõõrdevabalt vastu kaldpinda. Vihtide kaalud on võrdsed, kaldpindade kaldenurgad α ja β aga erinevad, nimelt $\beta > \alpha$ (vt. joon. 1). Millise kiiruse on omandanud see vihtide süsteem, kui ta on libisenud kaugusele d esialgsest asendist?
13. Milline peaks olema hõõrdetegur k vihtide ja kaldpinna vahel, et ülesandes 12 kirjeldatud vihtide süsteem jääks liikumatuks?
14. Kehale, mis võib pöörelda ümber mõnesuguse telje, mõjuvad kellaosuti liikumise suunas jõud 5 kg ja 3 kg, vas-

tu kellaosuti liikumise suunda jõud 2 kG ja 6 kG. Jõudude õlad on vastavalt 50 ja 25 cm, 75 ja 20 cm. Millises suunas hakkab keha pöörlema? Kui suurt momenti on vaja rakendada, et keha jääks tasakaalu?

15. Laua pikkus on 4,5 m. Selle ühele otsale paigutatakse 7-kG raskus. Laud toetub põikpuule ja jääb tasakaalu, kui toetuspunkti kaugus nimetatud otsast on 1,65 m. Leida laua kaal.
16. Redel massiga 10 kg on asetatud 45° -se nurga all vastu seinale. Millise jõuga rõhub redel seinale?
17. Tõstemehhanismina kasutatakse raudvarba, mille alumine ots kinnitatakse pöördliigendiga püstseina külge, ja seadeldis tasakaalustatakse horisontaaltraadi abil, mis on kinnitatud varva alumisest otsast kaugusele d (vt. joon. 2). Millise jõuga T tuleks pingutada traati, et nurk varva ja püstseina vahel oleks α , kui varva ülemise otsa küljes ripub raskus P ? Raudvarva enda kaal on P_0 ja pikkus L .
18. 1-sekundise võnkeperioodiga pendli moodustab praktiliselt kaalutu niidi otsa riputatud raudkuulike massiga 5 g. Kui kuulikese alla paigutati magnet, vähenes pendli võnkeperiood 0,8 sekundini. Leida magneti ja kuulikese vaheline tõmbejõud.
19. Niit koos selle otsas rippuva 2 kG raskuse vihiga moodustab pendli, mis viiakse rõhtasendisse ja lastakse seejärel lahti. Millist pinget peab taluma niit, et ta hetkel, kui viht läbib tasakaaluasendi, ei katkeks?
20. Mitu korda peab auto ohutuks kurvi läbimiseks vähendada kiirust libeda teega, kui autorataste ja tee vaheline hõõrdetegur on normaalsest 4 korda väiksem?

21. 5-tonnine veoauto sõidab kiirusega $45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ üle silla, mille kõverusraadius on 0,60 km. Määrata auto rõhumine silla keskosale, kui
- a) sild on raskuse all kaardunud,
 - b) sild on kumer.
22. Mitu protsenti on inimese kaal ekvaatoril väiksem võrreldes tema kaaluga poolusel, kui raskuskiirendus lugeda kõikjal samaks ning ekvaatori ümbermõõt on 40 000 km?
23. Kosmoselaev massiga 10^6 kg stardib vertikaalselt. Kanderaketi mootorite veojõud on $2,94 \cdot 10^7$ N. Milline on kosmoselaeva kiirendus?
24. Lifti lae külge on riputatud raskus massiga m. . Kons-tantse jõu F toimel hakkab lift ühtlase kiirendusega üles liikuma. Leida see kiirendus, kui lifti enda mass on M . Millise jõuga põrkub raskus m vastu lifti põrandat, kui liikumise ajal nöör, mille külge ta oli ri-putatud, katkeb?
25. Kuul, mille mass on 50 g, lendab horisontaalkiirusega 500 cm/s ja tungib lauaservast 10 cm kaugusel aset-sevasse puupakku. Mitme sekundi pärast libiseb löögi saanud pakk laualt? Paku mass on 2 kg. Hõõrdumisjõud laua ja paku vahel jätta arvestamata.
26. Laua ühel otsal on 600-grammine metallkera. See ots tõstetakse maapinnast 2,5 cm kõrgusele ja kera veereb laua teise otsa, kus põrkub vastu ristpuud. Kui suur on kera kiirus ja impulss pörke hetkel? Hõõrdumine vee-remisel jätta arvestamata.
27. Poiss laskub kelguga 30°-se kaldenurga ja 100 m pikku-sega mäest. Leida poisi kiirus ja kineetiline energia mäejalamil, kui poiss koos kelguga kaalub 20 kg ja kel-gu jalaste hõõrdumisjõud lume vastu on 50 N .

28. Kui palju tööd nõuab kelgul istuva poisil mäest ülesvedamine ülesandes 27 antud tingimustel?
29. Maa tehiskaaslane massiga 1 kg, jõudnud atmosfääri tiheidatesse kihtidesse, pidurdub. Milline soojushulk eraldub pidurdumisel, kui tehiskaaslase kiirus oli 8 km/s ?
30. Ühetonnise raskuse tõstmiseks kõrgusele 5 cm kasutatakse kangit. Kangile rakendatakse jõudu 300 kG, kusjuures jõu rakenduspunkt läbib tee 20 cm. Milline on kangil kasutegur?
31. Kui palju tööd tuleb teha, et tõsta 100-kG raskus 4 m kõrgusele 2 s kestel, kui tõstmine toimub ühtlaselt kiirenevalt?
32. Milline peab olema raketi kiirendus, et 200 km kõrgusel ta saavutaks kiiruse, mis on vajalik Maa külgetõmbest vabanemiseks? Kiirenduse loeme konstantseks.
33. Kui kaugel Kuust Maa ja Kuu vahel asub punkt, kus Kuu tõmbab kehi sama tugevalt kui Maagi? Kuu kaugus Maast on 384 000 km ja tema mass 1,2 % Maa massist.
34. Määrata Kuu mass M , kui on teada, et Kuu tehiskaaslane tiirleb perioodiga T ümber Kuu ringorbiidil, mille läbimõõt on D . Gravitatsioonikonstant olgu G .
35. Arvutada Päikese mass, teades, et Maa tiirleb ümber Päikese kiirusega $30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Maa orbiit võtta lihtsustuseks ringikujuliseks.
36. Gaasi soojendati temperatuurist 27°C temperatuurini 39°C . Mitu protsenti suurenes gaasi ruumala, kui rõhk ei muutunud?

37. Mitme % võrra suureneb gaasi rõhk, kui antud gaasihulka kokku suruda jääva temperatuuri juures 5 % võrra?
38. Sisepõlemismootori silindris on temperatuur survetakti lõpul (s. t. enne küttesegu süttimist) 350°C . Pärast küttesegu põlemist on temperatuur 2000°C ja rõhk 40 baari. Leida rõhk silindris enne küttesegu süttimist, kui ruumala jääb põlemisel konstantseks.
39. Sisepõlemismootori silindri maht on 0,93 l. Kui suure ruumala hõlmab ühe kolvikäigu jooksul silindrist väljunud heitegaas normaalingimustes, kui väljalaskeklapi avamise hetkel gaasi temperatuur on 1000°C ja rõhk 5 at ?
40. Iga kolvikäiguga haarab kompressor 0,5 l õhku, mille temperatuur on -3°C ja rõhk 1 at. Õhk pumbatakse 25-liitrise mahuga ballooni, kus temperatuur on ligikaudu 17°C . Kui suur on õhurõhk balloonis pärast seda, kui kolb on teinud 250 käiku?
41. Kaks anumad on ühendatud toruga, mille keskel on kraan. Ühes anumad on 1,5 l vesinikku rõhul 4 at ja teises 3 l hapnikku rõhul 2,5 at. Kui suur on rõhk pärast kraani avamist, kui temperatuur jääb konstantseks?
42. Terasballoon sisaldab vesinikku rõhul 50 at ja temperatuuril 30°C . Millise temperatuurini võib kuumutada ballooni, kui maksimaalne lubatav rõhk on 100 at ?
43. Anumas ruumalaga 1 l on 10 kg hapnikku. Leida hapniku rõhk temperatuuril 20°C . Hapniku tihedus normaalingimustes on $1,43\text{ kg/m}^3$.
44. Milline on õhu tihedus auto õhukummis 0°C juures, kui rõhk kummis on 1,7 at üle normaalrõhu? Õhu tihedus normaalingimustes on $1,29\text{ kg/m}^3$.

45. Tuule kiiruse mõõtmiseks atmosfääris saadetakse ül-
sondpall, mille läbimõõt on 2 m. Pall täidetakse ve-
sinikuga temperatuuril 27°C ja rõhul 800 mm Hg. Mi-
tu kg vesinikku kulub selle palli täitmiseks, kui ve-
siniku tihedus normaaltingimustes on $9 \cdot 10^{-5} \text{ g/cm}^3$?
Määrata tõstejõud, kui kesta kaal on 40 G ja õhu ti-
hedus $1,2 \text{ kg/m}^3$.
46. Seatinatükk massiga 1 kg sulas pooleni, kui talle an-
ti soojushulk $54,5 \cdot 10^3 \text{ J}$. Kui suur oli seatina algtem-
peratuur? Seatina sulamissoojus on $2,4 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$, eri-
soojus 130 J/kg.deg , sulamistemperatuur 327°C .
47. Alumiiniumtraadi mitmekordse painutamise tagajärjel soo-
jenes see 20°C võrra. Leida painutamisel tehtud töö,
kui 30 % kulutatud energiast läks traadi soojendamise-
ks. Traaditüki mass on 4 g, alumiiniumi erisoojus
 $0,88 \cdot 10^3 \text{ J/kg.deg}$.
48. Kui palju tõuseks vee temperatuur koses, mille langus
on 10 m, kui allalangeva vee koguenergia läheks tema
soojendamiseks?
49. Rong massiga 3000 t liikus kiirusega 36 km/h. Kui pal-
ju soojust eraldus rongi täielikul pidurdumisel?
50. Kelgujalaste ja lume vaheline hõõrdetegur on 0,3. Kui
palju tõuseb kelgujalaste temperatuur 50-meetrisel rõht-
sal teelõigul, kui kelgu ja sellega veetava raskuse ko-
gukaal on 40 kG, sellest kelgujalaste kaal 5 %, jalaste
soojendamiseks läheb 5 % tekkinud soojusest. Terasse eri-
soojus on 500 J/kg.deg .
51. Aurumasina kütmiseks kulub 10 kg kivisütt tunnis. Leida
aurumasina kasutegur, kui tema võimsus on 14 hj. Kivi-
sõe kütteväärtus on $7000 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$.
52. Tänapäeva automootorites on bensiinikulu keskmiselt 250 g

0,8 kW võimsuse kohta tunnis. Leida mootori kasutegur, kui bensiini kütteväärtus on $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.

53. 3 m^3 vee soojendamiseks 10 kuni 70°C põletati ära 40 kg kivisütt. Katla kasutegur oli 60 %. Leida kivisöe kütteväärtus.
54. Elektripliidil võimsusega 600 W soojendatakse 2 l vett temperatuuril 8°C kuni keemiseni. Kui kaua tuleb vett soojendada, kui pliidi kasutegur on 65 %, anuma soojusmahtuvus 400 J/deg ?
55. Kui palju läheb maksma 5 l vee soojendamine 85° võrra gaasipliidil, kui gaasi põlemissoojus on $3,6 \cdot 10^7 \text{ J/m}^3$, gaasipliidi kasutegur 50 % ja 1 m^3 gaasi maksab 2 kop?
56. Jää temperatuur on -10°C . Kui palju piiritust tuleks põletada 1 g sellise jää muutmiseks 100°C temperatuuriga auruks. Piirituslambi kasutegur on 10 %, piirituse kütteväärtus $3 \cdot 10^7 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$, jää erisoojus $2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{deg}}$, vee erisoojus $4,19 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{deg}}$, jää sulamissoojus $3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.
57. Alumiiniumnõus massiga 0,5 kg oli 3 l vett. 5 min jooksul jahutati anum koos veega 28°C -lt kuni 13°C -ni. Lei da anuma ja vee siseenergia keskmine vähenemine ühe minuti jooksul. Alumiiniumi erisoojus on $0,8 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{deg}$.
58. Kui palju kulub soojust, et sulatada 2 kg jääd (algtemperatuur -10°C), saadud vett soojendada 100°C -ni ja see aurustada? Jää sulamissoojus on $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, vee keemissoojus $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$, jää erisoojus $2,1 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{deg}$.
59. Kui palju 20° -st vett võib muuta jääks külmutusseadmes, kus aurustatakse 120 g ammoniaki? Külmutusseadme kasute-

- g gur on 50 %, ammoniaagi aurustumissoojus 300 cal/g, jää sulamissoojus $80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$.
60. Vannitoa gaasiboileris on vee temperatuur 74°C , veevärgi temperatuur aga 12°C . Kui palju külma ja kuuma vett on vaja 300 l vannivee saamiseks, mille temperatuur on 32°C ?
61. Vett võib mõningatel tingimustel alla jahutada temperatuurini -10°C . Selline seisund on väga ebapüsiv ja mistahes välismõjutuse korral muutub see vesi vee ja jää seguks temperatuuriga 0°C . Milline on jää mass m, mis tekib allajahutatud veehulgast massiga $M = 1\text{ kg}$? Vee erisoojus $c = 4200\text{ J/kg}\cdot\text{deg}$ ega sõltu temperatuurist, jää sulamissoojus $r = 3,4 \cdot 10^5\text{ J/kg}$.
62. Kokkupuutes külma õhuga kaotab veekogu pinna iga ruutmeeter 40 kcal soojust tunnis. Leida ühes ööpäevas tekkinud jääkihi paksus, kui vee temperatuur veekogu pinnal on 0°C . Jää tihedus on $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.
63. Tsisternvagunisse, mille ruumala on 60 m^3 , laaditi naftat temperatuuril 20°C . Vagun tühjendati temperatuuril 0°C . Kui palju vähenes nafta ruumala, kui nafta ruumpaisumiskoeffitsient on $0,001 \frac{1}{\text{deg}}$?
64. Kella pendli võnkeperiood 0°C juures on 2 s. Kui palju jääks kell suvel ööpäeva jooksul taha, kui keskmine temperatuur tõuseks 30°C -ni? Pendli materjali joonpaisumise koeffitsient on $0,0000121\text{ deg}^{-1}$.
65. Temperatuuril 25°C on õhu relatiivne niiskused 60 %. Kui palju veeauru leidub 1 m^3 õhus, kui küllastav absoluutne niiskused sellel temperatuuril on 23 g/m^3 ?

66. 100-liitrise mahuga anumasse, milles oli õhu relatiivne niiskus 50 %, pritsiti 1 g vett. Kui palju vett jäi anumasse pärast aurustumise lõppemist? Küllastav absoluutne niiskus anumas valitseval temperatuuril oli 10 g/m^3 . Mis juhtub, kui anumat jahutada?
67. Vee tase paagis on 2 m. 50 cm kõrgusel põhjast on paagi seinas 2-cm läbimõõduga auk, mis on suletud korkiga. Kui suur peab olema augu servade ja korki vaheline hõõrdejõud, et kork eest ära ei paiskuks?
68. Missuguse maksimaalse kiirusega paiskub vesi välja paagi seinas olevast august, kui kork sellest eemaldada? Tingimused on samad mis ülesandes 67.
69. Kahest ühesugusest silindrikujulisest pealt lahtisest anumast täidetakse üks veega, teine petrooleumiga nii, et kummagi vedeliku tase on 20 cm. Leida vee tase h_1 ja petrooleumi tase h_2 , kui anumad nende põhjas leiduvate kraanide kaudu ühendada (vt. joon. 3). Ühendava vooliku ruumala jätta arvestamata. Petrooleumi tihedus on $0,8 \text{ g/cm}^3$.
70. Leida merevee tihedus 5 km sügavusel, kui ookeani pinnal on tihedus $d_0 = 1,03 \text{ g/cm}^3$. Vee kokkusurutavuskoeffitsient jääb samaks umbes 500 at rõhuni ja võrdub $4,6 \cdot 10^{-5} \text{ at}^{-1}$.
71. 2 laengut, mille kaugus on 5 cm, mõjuvad õhus teineteisesse jõuga 12 düüni, vedelikku paigutatult aga 10 cm kauguselt jõuga 1,5 dyn. Milline on vedeliku elektriline läbitavus?
72. 4 ühesugust punktlaengut suurusega $0,33 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ paiknevad omavahel niidiga ühendatud kuulikestel, mis on 10-cm küljepikkusega ruudu tippudes. Leida ruudu külje suunalise ühendusniidi pinge.

73. Leida keha mass, mille raskus võrdub kahe 1-kulonise punktlaengu vastastikuse tõukejõuga vaakumis, kui nende kaugus on 5 km.
74. 2 erinimelist laengut suurusega kumbki $1,8 \cdot 10^{-8}$ C paiknevad võrdkülgse kolmnurga kahes tipus. Kolmnurga külje pikkus on 2 m. Leida elektrivälja tugevus kolmnurga kolmandas tipus. Tehke joonis ja näidake sellel välja-tugevuse vektori suundi!
75. Ümber positiivse punktlaengu suurusega $1,67 \cdot 10^{-9}$ C liigub tõmbejõu mõjul ühtlaselt mööda ringjoont negatiivselt laetud kuulike. Leida kuulikese laengu ja massi suhe, kui ringjoone raadius on 2 cm, kuulikese nurkkiirus 5 radiaani sekundis.
76. Kahel ühesugusel veetilgal on kummalgi üks liigne elektron, mistõttu tilgad on laetud. Leida tilkade mass, kui nende elektrostaatiline tõukejõud vaakumis tasakaalustab nendevahelise gravitatsioonilise tõmbejõu. Gravitatsioonikonstant on $6,68 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$, elektroni laeng $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, vaakumi elektriline läbitavus $1,1 \cdot 10^{-10} \frac{\text{F}}{\text{m}}$.
77. 2 punkti on laengust $q = 1,67 \cdot 10^{-7}$ C vastavalt kaugusel $r_1 = 5$ cm ja $r_2 = 20$ cm. Missugust tööd tuleb teha laengu $q_1 = -10^{-9}$ C nihutamisel esimesest punktist teise?
78. Poolile keritud vasktraadi pikkust on otseselt raske mõõta. Määrata selle traadi pikkus traadi lähimõõdu D , elektrilise takistuse R ja eritakistuse ρ kaudu, kui $D = 0,1$ mm, $R = 1,1$ k Ω ; $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.
79. Elektrijuhtmena kasutatakse terastoru välislähimõõduga

20 mm, siseläbimõõduga 18 mm ja pikkusega 7 m. Leida takistus toru kahe otsa vahel. Teras eritakistus on $2 \cdot 10^{-7}$.m.

80. Klaastoru siseläbimõõduga 5 mm ja pikkusega 0,8 m täidetud mereveega. Vedelikusamba takistusena mõõdeti 9,8 . Kui suur on selle merevee eritakistus?
81. Taskulambipatarei elektromotoorne jõud on 4,5 V ja sisetakistus $1,5 \Omega$. Mitu sellist patareid vähemalt peaks järjestikku lülitama, et tarbijal takistusega 20Ω oleks võimsus suurem kui 10 W?
82. Taskulambipatarei emj. on 4,5 V. Kui patarei toidab hõõglampi nimilandmetega 3,5 V ja 0,28 A, on tema klemmipinge 3,5 V. Kui suur on selle patarei sisetakistus?
83. Vooluring on koostatud joonisel 4 näidatud skeemi kohaselt. Vooluallikate elektromotoorsed jõud on $E_1 = 1,5$ V ja $E_2 = 1,4$ V. Ahela harude takistused on $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$. Kui tugev vool läbib takistit R_1 ? Vooluallikate sisetakistused jätta arvestamata.
84. Kortoris on võrgupinge 230 V. Kui suure takistuse peaks ühendama televiisoriga järjestikku, et pinge televiisori võrgusisendil oleks 220 V ? Televiisori nimivõimsus, mis vastab 220 V-le, on 180 W. Eeldada, et televiisori takistus pingest ei sõltu.
85. Kortoris tarbiti ühe ööpäeva jooksul elektrienergiat järgmiselt: 4 tunni jooksul põles 2 lampi kumbki võimsusega 40 W, 3 tundi vaadati televiisorit (võimsus 180 W) ja 6 tundi töötas akulaadija, mis tarbis võrguvoolu tugevusega 0,42 A. Kui suur oli summaarne energiakadu kWh-des? Milline oleks kasutatava voolu tugevus, kui kõik loetletud seadmed töötaksid korraga? Vooluvõrgu pinge on 220 V.

86. Vooluvõrku ühendati järjestikku kaks elektripliiti nimivõimsusega 500 ja 400 W. Võrgupinge oli 200 V. Kui suur oli sellise lülitusviisi juures kummagi pliidi võimsus? Oletada, et küttespiraalide takistused ei muutunud.
87. Takistid R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 on ühendatud joonisel 5 näidatud skeemi kohaselt. Leida kogutakistus punktide A ja B vahel, kui $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 4\Omega$, $R_5 = 5\Omega$.
88. Milliampermeetri mõõtepiirkond on 10 mA ja sisetakistus 50 Ω . Kui suure eeltakisti lisamisega saaks sellest voltmeetri mõõtepiirkonnaga 50 V?
89. Takistust R mõõdetakse voltmeetri ja milliampermeetri abil vastavalt skeemile joon. 6. Voltmeetri mõõtepiirkond on 3 V ja sisetakistus 30 k Ω . Mõõtmise ajal näitab voltmeeter 2,9 V, milliampermeeter 2,9 mA. Kui suur on R ? Mitu protsenti on viga, mis tehakse, kui voltmeetri sisetakistust arvesse ei võeta?
90. Takistust R mõõdetakse voltmeetri ja milliampermeetri abil joonisel 7 esitatud skeemi kohaselt. Milliampermeetri mõõtepiirkond on 3 mA ja sisetakistus 33,3 Ω . Mõõtmise ajal näitab voltmeeter 2,9 V, milliampermeeter 2,9 mA. Kui suur on R ? Mitu protsenti moodustab viga, mis tehakse, kui milliampermeetri sisetakistust arvesse ei võeta?
91. Ampermeetril koos šundiga on mõõtepiirkond 10 A. Šundi takistus on 0,01 Ω , ampermeetri sisetakistus 0,04 Ω . Milline mõõtepiirkond on ampermeetril ilma šundita?
92. Milline on taskulampi läbiva voolu töö d τ aulides, kui voolutugevus on 0,25 A, pinge 4 V ja lamp põleb 10 min? Kui palju soojust seejuures tekib?

93. Ühtlase juhtme iga ristlõiget läbib 5 minuti jooksa laeng suurusega 1000 kulonit. Kui palju tekib juhtmes soojust? Juhtme takistus on 30 oomi.
94. Küttetraadi pikkus on 10 m, ristlõige $0,5 \text{ mm}^2$. Määra traadi materjali eritakistus, kui pinge juures 60 V tekib traadis 1,8 kcal soojust minutis.
95. Elektri keedukannu spiraali takistus on 80 oomi, kasutegur 75 %. Kui palju aega kulub 3 liitri vee soojendamiseks temperatuurilt 20°C keemiseni, kui keedukann on lülitatud vooluvõrku pingega 220 V ?
96. Kuidas muutub küttekeha spiraalis tekkiv soojushulk ajaühikus, kus spiraal lülitatakse võrgupingelt 220 V ümber võrgupingele 127 V ?
97. Elektrikobvikannus läheb vesi keema 10 minuti jooksul. Mitme minutiga läheb vesi keema, kui küttespiraali traadi pikkust vähendada $1/6$ võrra? Soojuskaod ja traadi takistuse sõltuvus temperatuurist jätta arvestamata.
98. Kui küttekeha spiraali lühendada 30 % võrra, siis tekib sellises lühendatud spiraalis 4,2 kcal soojust minutis. Leida küttekeha võimsus vattides, kui küttekehas kasutatakse kogu spiraali.
99. Mitme kraadi võrra tõuseks väikese toa temperatuur 24 tunni jooksul 100-vatise hõõglambi põledes, kui tuba oleks soojuslikult oma ümbrusest ideaalselt isoleeritud. Toa ruumala on 30 m^3 . Õhu erisoojus on $4190 \text{ J/kg} \cdot \text{deg}$, tihedus $1,3 \text{ kg/m}^3$.
100. Kang massiga 200 kg tõsteti 2,2 m kõrgusele. Kui kaua võiks selle töö arvel põleda 40-W hõõglamp, kui see töö muuta jäägitult elektrienergiaks?

101. Kahe ühesuguse küttespiraali järjestikusel lülitamisel vooluvõrku tekib neis 200 kalorit soojust sekundis. Milline on seadeldise võimsus vattides, kui spiraalid lülitada paralleelselt?
102. Volframi eritakistus on 3,2 korda suurem vase eritakistusest. Võrdse suurusega vask- ja volframtraat ühendatakse vooluallika klemmidega kord järjestikku, kord paralleelselt. Kummas traadis tekib kummalgi juhul rohkem soojust? Mitu korda?
103. Kui paks kaadmiumikiht sadestub detailile kahe tunni jooksul, kui voolutihedus kadmeerimisel on 60 A/m^2 ? Kaadmiumi aatomkaal on 112, valentsus 2 ja tihedus $8,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Faraday arv $F = 9,65 \cdot 10^7 \text{ C/kg.ekv}$.
104. Kui palju vaske toodetakse ühe ööpäeva jooksul elektroliüsivannis, kui vanni kasutegur on 88 %, kasutatav pinge 5 V ja arvesti näitab energiakulu 30 kWh ööpäevas? Vase aatomkaal on 63,5, valentsus 1.
105. Detailile on vaja kanda $40 \text{ }\mu\text{m}$ paksune niklikiht. Ettenähtud voolutihedus on 75 A/m^2 . Kui kaua peaks kestma nikeldamine? Nikli aatomkaal on 58,7, tihedus $8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, valentsus 2.
106. Milliseid mahtuvusi on võimalik saada kolme kondensaatori kombineerimisel paralleelselt ja järjestikku, kui igaühe mahtuvus on $12 \text{ }\mu\text{F}$? Esitage vastavad lülitusskeemid.
107. Kui kolm erinevat kondensaatorit ühendada järjestikku, on nende kogumahtuvus $1 \text{ }\mu\text{F}$, kui paralleelselt, siis $11 \text{ }\mu\text{F}$. Ühe kondensaatori mahtuvus on $2 \text{ }\mu\text{F}$. Määrata kahe ülejäänu mahtuvused.

108. Määrata joonisel 8 esitatud kondensaatorpatarei mah-
tuvus, kui $C_1 = 3\mu F$, $C_2 = 5\mu F$, $C_3 = 6\mu F$ ja
 $C_4 = 5\mu F$.
109. Laetud õhkkondensaator, mille plaatidevaheline pinge
on 800 V, ühendatakse paralleelselt niisama suure laa-
dimata kondensaatoriga, mis on täidetud dielektrikuga.
Leida dielektriku elektriline läbitavus, kui pärast
ühendamist on plaatide potentsiaalide vahe 100 V.
110. Kondensaator mahtuvusega $C_1 = 4\mu F$ laetakse nii, et
tema plaatide vaheline pinge $U_1 = 10$ V. Seejärel
ühendatakse paralleelselt teise laetud kondensaatori-
ga, mille mahtuvus $C_2 = 6\mu F$ ja pinge $U_2 = 20$ V.
Milline on esimese kondensaatori plaadidel olev laeng
pärast ühendamist, kui omavahel ühendati isenimeliste
laengutega plaadid?
111. Metallkera raadiusega $R = 3$ cm on laetud potentsi-
aalini 1800 V. Leida keral olev laeng.
112. Millise potentsiaalini võib laadida õhus asetseva iso-
leeritud metallkera, mille raadius on $3 \cdot 10^{-2}$ m, kui
elektrivälja tugevus $3 \cdot 10^6$ V/m toimub läbilööks?
113. Vahelduvvooluahelasse efektiivpingega 220 V lülitatak-
se aktiivtakistus 220 oomi. Määrata voolu amplituud-
ja efektiivväärtus.
114. Milline on voolu efektiivväärtus joonisel 9 kujutatud
vooluahelas, kui $R = 10\Omega$, $L = 2$ H, $C = 5\mu F$.
Ahela otstele on rakendatud siinuseline vahelduvpinge
efektiivväärtusega 100 V ja sagedusega 50 Hz.
115. Pinge elektrivõrgus muutub valemi $U = 200 \sin \omega t$ ko-
haselt. Milline energiahulk eraldub ühes minutis kütte-

kehas, mille takistus on 10 oomi, kui selle küttekeha-
ga on järjestikku ühendatud takisti 90 oomi? Pinge vää-
rused on antud voltides.

116. Vahelduvvooluringi on lülitatud pool induktiivsusega
2 H ja kondensaator mahtuvusega $5\mu F$. Millisel sage-
dusel tekib pingeresonants?
117. Millisele lainepikkusele on häälestatud vastuvõtja, kui
tema sisendvõnkeringi mahtuvus on 550 pF ja induktiiv-
sus 2 mH?
118. Kuidas muutub võnkeringi resonantssagedus, kui tema in-
duktiivsus kasvab 16 korda, aga mahtuvus väheneb 4 kor-
da?
119. Kuidas muutub võnkeringi omavõnkesagedus, kui võnkerin-
gi kondensaatorile ühendada jadamisi teine samasugune
kondensaator?
120. Milline peab olema voolu muutumise kiirus poolis induk-
tiivsusega 2 H, et tekiks omainduktsiooni elektromo-
toorne jõud 50 V?
121. Transformaatori primaarmähise keerdude arv on 8000. Mil-
line on sekundaarmähise keerdude arv, kui lühise kor-
ral läbib seda 10 korda tugevam vool kui primaarmähist?
122. Transformaatori kasutegur on 92 %. 150-voldise pinge kor-
ral läbib primaarmähist vool tugevusega 2 A. Milline
pinge on sekundaarmähise otste vahel, kui tarbijas on
voolutugevus 0,1 A?
123. Arvutada suursagedusliku vahelduvvoolu efektiivväärtus,
kui efektiivpinge on 900 V ja ringsagedus 2000 s^{-1} ; ahe-
la aktiivtakistus on 1000Ω , induktiivsus 0,5 H ning
mahtuvus $0,2\mu F$.

124. Kahte pikka paralleelset juhet läbib vastassuunaline vool. Esimeses juhtmes on voolutugevus 2 amprit. Milline peaks olema voolutugevus teises juhtmes, et nende summaarne mõju kolmandale paralleeljuhtmele, mis esimesest on 5, teisest 15 cm kaugusel, oleks null?
125. 30 cm pikkune juhe liigub kiirusega 5 m/s homogeenses magnetväljas risti jõujoonte suunaga. Selles juhtmes tekib induksiooni emf. 2,4 V. Leida magnetvälja induksioon.
126. Homogeenses magnetväljas induksiooniga 10 T liigub elektron kiirusega $3 \cdot 10^7$ m/s. Elektroni kiiruse ja magnetvälja jõujoonte vaheline nurk on 30° . Arvutada elektronile mõjuv jõud. Milline on selle suund elektroni kiiruse suhtes? Elektroni laeng on $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
127. Elektroni liikudes elektrostaatilisest väljas punktist A punkti B suureneb tema kiirus 1000 km/s-lt kuni 3000 km/s-ni. Leida punktide A ja B potentsiaalide vahe. Elektroni laengu ja massi suhe on $e/m = 1,76 \cdot 10^{11}$ C/kg.
128. Elektronkiirte kimp, läbinud 4 cm pikkuse teelõigu tasaparalleelse kondensaatori plaatide vahel, kaldub esialgselt suunast kõrvale 2 mm võrra. Milline on elektronide kiirus v ja energia T ? Elektrivälja tugevus kondensaatori plaatide vahel on 22 500 V/m, elektroni mass on $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.
129. Koondav lääts annab 20 cm kaugusele asetatud eseme kujutise teisel pool läätsel 80 cm kaugusel. Leida läätsel optiline tugevus.
130. Fotoaparaadist 10 m kaugusel oleva eseme kujutis matt-

klaasil on 6 cm kõrge. Kui läheneda esemele 6 m kaugusele, tekib mattklaasil 10,2 cm kõrgune kujutis. Leida fotoaparaadi objektiiv fookuskaugus.

131. Luubi optiline tugevus on 10 dioptriat. Millise maksimaalse suurenduse võib selle luubi abil saada lühinägeliku inimese silm (parim nägemiskaugus 20 cm) ja kaugenägeliku inimese silm (parim nägemiskaugus 30 cm)?
132. Kui lääts nihutada eseme ja ekraani vahel, annab ta esemest terava kujutise kahes asendis, milledevaheline kaugus on 60 cm. Leida eseme ja ekraani vaheline kaugus (mis kogu katse jooksul jääb muutmatuks), kui lääts fookuskaugus on 16 cm.
133. Pilti pindalaga $2 \times 2 \text{ m}^2$ fotografeeritakse fotoaparaadiga, mis on asetatud temast 4,5 m kaugusele. Kujutis saadakse mõõtmega $5 \times 5 \text{ cm}^2$. Milline oli aparadi objektiiv fookuskaugus?
134. Projektsiooniaparaadi objektiiv optiline tugevus on 8 dioptriat. Kui kaugule ekraanist tuleb paigutada aparaat, et saada 20-kordne suurendus?
135. 4 cm paksusele klaasplaadile murdumisnäitajaga 1,5 langeb valguskiir nii, et peegeldunud ja murdunud kiire vaheline nurk on 90° . Leida langemisnurk ja määrata, kui palju nihkub valguskiir plaadi läbimisel.
136. Tuuker asub 10 m sügavusel vee all. Kas veepinnal võib näha tuukri saadetud valgussignaali, kui asuda 10 m kaugusel ristsirgest, mis on tõmmatud tuukri juurest veepinnale? Vee murdumisnäitaja on 1,33.
137. Murdumisnäitaja teemandil on 2,42 ja klaasil 1,5. Milline peab olema nendest ainetest kihtide paksuse suhe, et valgus läbiks neid võrdse ajaga?

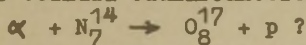
138. Valguskiirte siirdumisel õhust klaasi on langemisnurk $17^{\circ}30'$ ja murdumisnurk $11^{\circ}30'$. Leida valguse kiirus klaasis.
139. Michelsoni katses suunati valguskiirte kimp 8-tahkse peegelprisma tahule A. Tahult A peegeldati kiired peeglisüsteemi S_1 abil edasi 35,4 km kaugusel asetsevale peeglisüsteemile S_2 ning sellelt peegeldamise järel prisma tahule B, millelt nad suunati pikksilma F. Nüüd pandi prisma pöörlema. Kui suur peab olema pöörlemiskiirus, et peeglitele S_2 suunatud ja sealt tagasipeegeldunud valguskiired käiksid läbi täpselt sama tee mis seisva peegelprisma korralgi ja jääksid nähtavaks pikksilmas F? Vt. joonis 10.
140. Missuguse peegli abil on võimalik saada peegli lagipunktist 3 m kaugusel ekraanil kujutist hõõgniidist, mille kaugus peegli lagipunktist on 10 cm? Leida peegli kõverusraadius. Kui suur on kujutis, kui hõõgniidi kõrgus on 5 mm (risti peegli optilise peateljega)?
141. 30 cm kõrgusel laua kohal ripub lamp valgustugevusega 180 cd. Milline on valgustustugevus laua punktis, mille kaugus lambist on 60 cm?
142. Lamp ripub laua kohal 30 cm kõrgusel. Otse lambi all olevast punktist 1 m kaugusel asetseva laua pinna valgustustugevus on 30 lx. Leida lambi valgustugevus.
143. Kahe lambi vaheline kaugus on 180 cm. Kuhu tuleks lampide vahele paigutada ekraan, et see mõlemalt poolt oleks võrdselt valgustatud, kui lampide valgustugevused on vastavalt 40 ja 64 cd?
144. Tänavavalgustamiseks kasutatakse 500-küünlasi lampe, mis ripuvad 5 m kõrgusel maapinnast. Kui kaugele tuleb

lambid üksteisest asetada, et tänava pind kahe lambi vahemaa keskpunktis oleks valgustatud tugevusega 0,5 lx?

145. Kui päikesekiired langevad risti maapinnale, on selle valgustustugevus ligikaudu 10^5 lx. Milline on keskpäevane valgustustugevus, kui on teada, et päike tõuseb $53^{\circ}30'$ võrra üle horisondi?
146. Milline valgusvoog läbib valguskiirtega risti asetsevat pinda suurusega $4,5 \text{ cm}^2$, kui lambi valgustugevus on 10 cd ja kaugus pinnast 30 cm?
147. Punktikujulise valgusallika ette paigutatakse ekraan, milles on ümmargune ava läbimõõduga 10 cm. Valgusallikast ava keskpunkti langevad kiired on risti ekraaniga pinnaga. Kui valgusallika kaugus ekraanist on 2 m, läbib ava valgusvoog 0,05 lm. Leida valgusallika valgustugevus ja kogu kiiratud valgusvoog. Oletada, et valgusallikas kiirgab igas suunas ühtemoodi.
148. Mitu korda on Jupiteri pinnal valgustustugevus väiksem maapinna valgustustugevusest, kui Jupiteri kaugus Päikesest on 5,2 korda suurem Maa ja Päikese vahelisest kaugusest?
149. Suurendusaparaadiga kopeeritakse foto mõõtmatega $3 \times 4 \text{ cm}^2$. Kuidas tuleb muuta valgustusaega, et sama aparaadiga kopeerida fotot mõõtmatega $6 \times 9 \text{ cm}^2$?
150. Elektrilambi võimsus on 50 W ja valgustugevus 100 cd. Leida selle lambi kasutegur, arvestades, et valguse mehaaniline ekvivalent on $0,00161 \text{ W/lm}$.
151. Elektroni väljumistöö tseesiumi pinnalt on $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Millise kiirusega paisatakse elektron tseesiumist väl-

ja, kui metalli kiiritatakse valgusega, mille lainepikkus on 589 nm?

152. Vaakumfotoelemendi tsinkkatoodele langevad ultraviolettkiired lainepikkusega 200 nm. Määrata fotoelektronide kineetiline energia, kui väljumistöö on 4 eV.
153. Tantaali korral on fotoefekti pikalaineline piir 0,2075 μm . Leida elektroni väljumistöö tantaalist.
154. Elektroni siirdumisel vesiniku aatomi 4. statsionaarselt orbiidilt teisele kiirguvad spektri rohelistele joonele vastavad footonid energiaga $4,04 \cdot 10^{-19}$ J. Lei-da selle joone lainepikkus.
155. Elektroni siirdumisel vesiniku aatomi kolmandalt statsionaarselt orbiidilt teisele kiirguvad footonid, mis vastavad lainepikkusele 642 nm (spektri punane joon). Millise energia kaotab aatom sellise footoni kiirgamise tagajärjel?
156. Päikese kiirguse koguvõimsus on $3,8 \cdot 10^{26}$ W. Määrata Päikese massi vähenemine minuti jooksul.
157. 1 gramm Päikese ainet sisaldab umbes $2 \cdot 10^{23}$ prootonit. Mitu kilovatt-tundi energiat vabaneb ühe grammi Päikese vesiniku muundumisel heeliumiks? Prootoni mass on 1,00728 u (aatommassiühikut), α -osakese mass 4,00150 u. $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{27}$ kg.
158. Berülliumi isotoobi B_4^9 tuumade pommitamisel α -osakestega tekib kaks uut osakest, milledest üks on neutron. Milline on teine osake?
159. Milline peab vähemalt olema α -osakeste kineetiline energia, et võiks toimuda tuumareaktsioon



Reaktsioonist osavõtvate osakeste massid on järgmised:

α - 4,00150 u ; p - 1,00728 u ; N_7^{14} - 14,00307 u ;
 O_8^{17} - 16,99913 u ; 1u = 931 MeV .

160. Mitu kilovatt-tundi energiat vabaneks ühe grammaatomi uraani isotoobi U_{92}^{235} tuumade täielikul lõhustumisel, kui igas lõhustumisaktis vabaneb umbes 200 MeV ? 1 MeV = $1,6 \cdot 10^{-13}$ J .

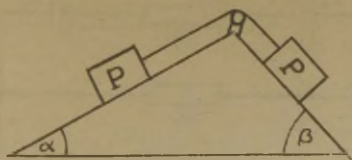
Vastused

1. 4 min 16 s; 186 m
2. 10 km/h
3. $\sim 1,9$ km
4. 40 s
5. 47,8 m; 1,5 s
6. 9,8 m/s; 4,9 m
7. 14,5 m/s
8. $\pi/4$
10. 1,2 G/cm³
11. 19,8 kN
12. $V \sin(\beta - \sin \alpha)$
13. $k > \frac{\sin \beta - \sin \alpha}{\cos \beta + \cos \alpha}$
14. Kellaosuti suunas,
5,4 N.m
15. 19,2 kG
16. 49 N
17. $T = \frac{1}{d}(P + 1/2P_0) \tan \alpha$
18. 0,003 N
19. 6 kG
20. 2 X
21. a) 50,3 kN;
b) 47,7 kN
22. 0,34 %
23. 19,6 m/s²
24. $\frac{F}{M+m} - g$; $\frac{m}{M} F$
25. 0,8 s
26. 0,7 m/s; 0,42 N.s
27. 22 m/s; 4,8 kJ
28. $\geq 14,8$ kJ
29. $32 \cdot 10^6$ J
30. 83,3 %
31. 4,72 kJ
32. 300 m/s²
33. 38 100 km
34. $M = \frac{\pi^2}{2G} \frac{D^3}{T^2}$
35. $2 \cdot 10^{30}$ kg
36. 4 %
37. 5,3 %
38. 11 baari
39. 0,96 l
40. 5,4 at
41. 3 at
42. 606° K

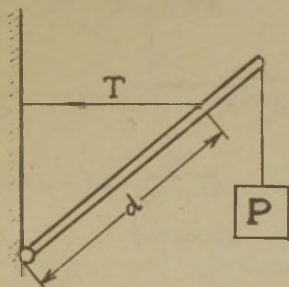
43. $7,6 \cdot 10^3$ at
44. $3,48 \text{ kg/m}^3$
45. $0,36 \text{ kg}$; 45 H
46. 0° C
47. 230 J
48. $0,024 \text{ deg}$
49. $1,5 \cdot 10^5 \text{ kJ}$
50. $0,3 \text{ deg}$
51. $12,7 \%$
52. 25%
53. 7500 kcal/kg
54. 33 min
55. 0,2 kop.
56. 1 g
57. $3,9 \cdot 10^4 \text{ J/min}$
58. $60,2 \cdot 10^5 \text{ J}$
59. 180 g
60. 203 l külma
61. $0,124 \text{ kg}$
62. $1,5 \text{ cm}$
63. $1,2 \text{ m}^3$
64. 15 s
65. $13,8 \text{ g}$
66. $0,5 \text{ g}$
67. $4,6 \text{ H}$
68. $5,5 \text{ m/s}$
69. $h_1 = 18 \text{ cm}$;
 $h_2 = 22 \text{ cm}$
70. $1,054 \text{ g/cm}^3$
71. 2
72. $1,35 \text{ dyn}$
73. 35 kg
74. $40,5 \text{ V/m}$
75. $1,33 \cdot 10^{-5} \text{ C/kg}$
76. $1,8 \cdot 10^{-9} \text{ kg}$
77. $2,25 \cdot 10^{-5} \text{ J}$
78. 510 m
79. $0,0237 \Omega$
80. $2,4 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$
81. 5
82. $3,57 \Omega$
83. $0,853 \text{ A}$
84. $12,2 \Omega$
85. $1,414 \text{ kWh}$; $1,6 \text{ A}$
86. 99 W ; 123 W
87. $2,6 \Omega$
88. $4,95 \text{ k}\Omega$
89. 1033Ω ; $3,3 \%$
90. $966,7$; $3,3 \%$
91. 2 A
92. 600 J ; 144 cal
93. 24 kcal
94. $1,44 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
95. 36 min 45 s
96. Vaheneb 3 X

97. 8 min. 20 s	123. 0,5 A
98. 205 W	124. 6A
99. 53°	125. 1,6 T
100. 107,5 s	126. $2,4 \cdot 10^{-11}$ N
101. 3360 W	127. 22,7 V
102. Jadalülituses W, 3,2X ; paralleellülituses Cu,3,2X	128. $3,98 \cdot 10^7$ m/s ; $7,2 \cdot 10^{-16}$ J
103. $29,1 \cdot 10^{-6}$ m	129. 6,25 dp _{tr}
104. 6,25 kg	130. 10 cm
105. 4,5 tundi	131. 2X ; 3X
106. (4; 8; 18; 36) $\cdot 10^{-6}$ F	132. 100 cm
107. $6 \cdot 10^{-6}$ F ; $3 \cdot 10^{-6}$ F	133. 11 cm
108. $4,5 \cdot 10^{-6}$ F	134. 2,6 m
109. 7	135. 56°; 1,84 cm
110. $3,2 \cdot 10^{-5}$ C	136. Jah
111. 36 lü	137. 0,62
112. $9 \cdot 10^4$ V	138. $2 \cdot 10^8$ m/s
113. 1,4 A; 1 A	139. 528 p/s
114. 6,4 A	140. Nõguspeegel; 19,4 cm; 14 cm
115. 1,2 kJ	141. 250 lx
116. 50 Hz	142. 113,7 cd
117. 1890 m	143. 84 cm esimesest
118. Väheneb 2X	144. 42 m
119. Suureneb $\sqrt{2}$ X	145. 80 390 lx
120. 25 A/s	146. 0,05 lm
121. 800	147. 25,4 cd; 319 lm
122. 2760 V	

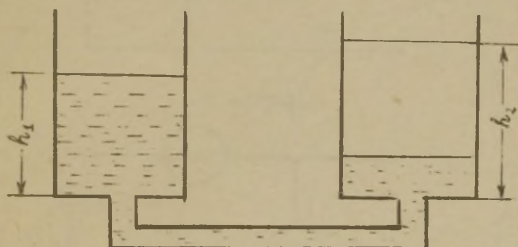
- 148. 27 X
- 149. Pikendada 4,5 x
- 150. 4 %
- 151. $6,3 \cdot 10^5$ m/s
- 152. $3,5 \cdot 10^{-19}$ J
- 153. $9,3 \cdot 10^{-19}$ J
- 154. 490 nm
- 155. $3 \cdot 10^{-19}$ J
- 156. $2,5 \cdot 10^{11}$ kg
- 157. 55 000 kWh
- 158. C_6^{12}
- 159. 1,6 MeV
- 160. 5,36 kWh



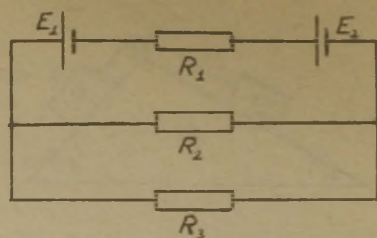
Joonis 1.



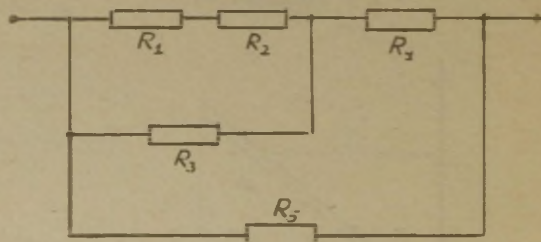
Joonis 2.



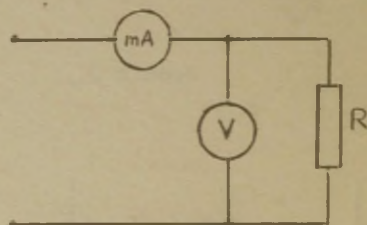
Joonis 3.



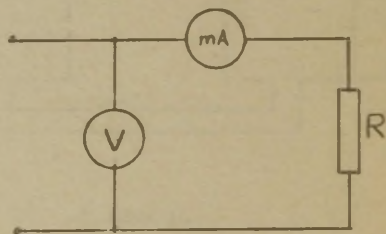
Joonis 4.



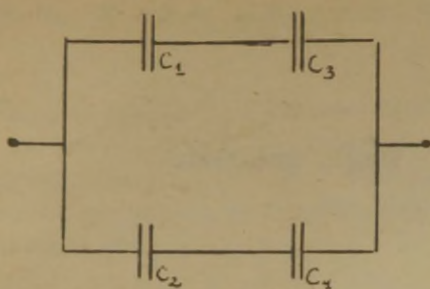
Joonis 5.



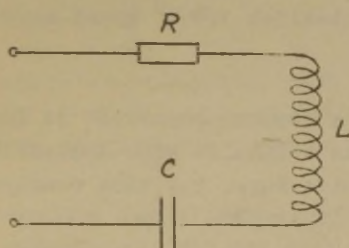
Joonis 6.



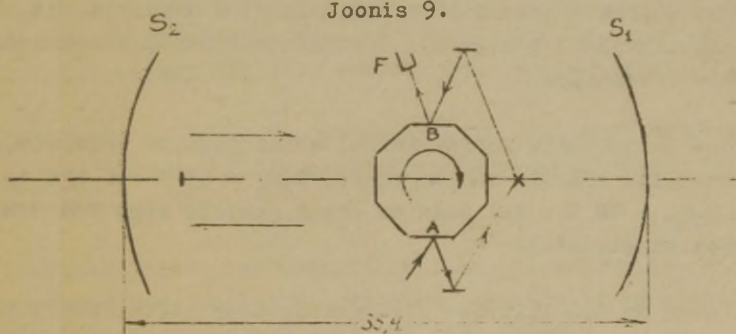
Joonis 7.



Joonis 8.



Joonis 9.



Joonis 10.

KEEMIA ÜLESANDEID

1. Mitu molekuli sisaldab 5 ml gaasi normaaltingimustes?
2. Mitu g-molekuli sisaldab $1,5 \text{ m}^3$ gaasi normaaltingimustes?
3. Gaaside segu, mis koosneb hapnikust ja lämmastikust, on $2 \cdot 10^{22}$ hapniku molekuli. Mitu lämmastiku molekuli sisaldab see gaaside segu, kui tema ruumala normaaltingimustes on 4,46 liitrit?
4. Arvutada gaasi molekulmass, kui tema tihedus vesiniku suhtes on 77.
5. Teatud õhuproov sisaldab mahuliselt 21 % hapnikku, 78 % lämmastikku ja 1 % argooni. Arvutada selle õhu koostis massiprotsentides.
6. Etüüni ja vesiniku reageerimisel saadi gaaside segu, mille mahuline koostis on järgmine: C_2H_6 - 85 % ; C_2H_4 - 5% ja C_2H_2 - 10 %. Kui suur on antud gaaside segu 1 m^3 mass normaaltingimustes?
7. Kui suur on 5,6 liitrist kloorist ja 4,48 liitrist hapnikust koosneva gaasisegu mass normaaltingimustes?
8. Arvutada valgustusgaasi tihedus õhu suhtes, kui valgus-

tuugaas on mahuliselt järgmise koostisega: H_2 - 48 %, CH_4 - 35 %, CO - 8 %, C_2H_4 - 4 %, CO_2 - 2 % ja N_2 - 3 %.

9. Loomulik gaas sisaldab mahuliselt 92 % metaani, 4 % etaani ja 4 % mittepõlevaid lisandeid. Arvutada 1 m³ selle gaasi täielikul põlemisel tekkiva süsinikdioksiidi maht (liitrites) ja veeauru mass (grammides) normaaltingimustes.
10. Mitu grammi süsivesinikku, mis sisaldab 25 % vesinikku ja 75 % süsinikku, tuleks võtta, et selle põlemisel tekiks 45 g vett?
11. Võetud õhuproov oli mahuliselt järgmise koostisega: H_2 - 78 %, O_2 - 21 %, CO_2 - 0,5 % ja veeaur - 0,5 %. Arvutada selle õhu tihedus vesiniku suhtes.
12. Kui palju hapnikku (mahuliselt) oleks tarvis 2 m³ gaasi täielikuks põlemiseks, kui see gaas sisaldab mahuliselt 40 % H_2 , 35 % CH_4 , 16 % CO , 4 % C_2H_4 ja 5 % mittepõlevaid lisandeid?
13. 0,72 g orgaanilise aine põlemisel tekkis 1,15 liitrit süsinikdioksiidi ja 0,93 g vett. Leida selle aine molekulivalem, kui tema tihedus vesiniku suhtes on 42.
14. Leida süsivesiniku molekulivalem, kui 37,5 g süsinikku on ühinenud 2,5 g vesinikuga ja süsivesiniku molekuli-mass on 128.
15. Leida niisuguse ühendi lihtsaim molekulivalem, mille koostises vesiniku, süsiniku, hapniku ja lämmastiku kaalulised hulgad suhtuvad nagu 1:3:4:7.
16. Arvutada metalli ekvivalentmass, kui 1,68 g metalloksiidi sisaldab 0,48 g hapnikku.

17. 12 g metalli oksüdeerimisel tekkis 16,80 g metalloksiidi. Sama hulga metalli ühinemisel halogeeniga tekkis 59,94 g metallhalogeniidi. Arvutada metalli ja halogeeni ekvivalentmass.
18. Mitu grammi vett on vaja välja aurutada 150 ml 3 %-lisesest Na_2CO_3 lahusest (tihedus 1,03), et saada 1,97 N lahus (tihedus 1,10)?
19. Mitu grammi vett tuleb lisada 200 g 36 %-lisele HCl lahusele, et saada 8 %-line lahus?
20. Teatud kindla koguse CaO lahustamiseks kulus 50 g 36 %-list soolhappe lahust. Mitu grammi 20%-list soolhapet oleks vaja sama koguse CaO lahustamiseks?
21. Mitme protsendiline on lahus, mis on saadud 50 ml 10%-lise (tihedus 1,1) ja 100 ml 20%-lise (tihedus 1,2) lahuse segamisel?
22. Arvutada 96%-lise etanooli vesilahuse (tihedus 0,82) molaarne ja normaalne kontsentratsioon.
23. Mitu grammi KOH sisaldab 250 ml selle 0,092 N lahust?
24. Mitu ml 37%-list soolhapet (tihedus 1,19) tuleb võtta 1500 ml 0,2 N lahuse valmistamiseks?
25. Lahjendatud värvilise happe valmistamiseks lisati 230 ml veele 20 ml 95%-list H_2SO_4 lahust (tihedus 1,83). Arvutada saadud lahuse molaarne ja normaalne kontsentratsioon.
26. Mitu g-molekuli HNO_3 on ühes liitris 50%-lises lahuses, mille tihedus on 1,31?

27. 30 g NaOH lahutati 150 g vees. Saadud lahuse tihedus oli 1,2. Arvutada selle lahuse protsentuaalne ja molaarne kontsentratsioon.
28. Mitu ml 2 N HNO_3 lahust ja mitu ml vett on vaja võtta 3 liitri 0,1 N lahuse valmistamiseks?
29. 500 ml lahust sisaldab 11,7 g NaCl. Arvutada selle lahuse molaarne ja normaalne kontsentratsioon.
30. 1 liiter 0,3 M Na_2CO_3 lahust segati 1 liitri 0,4 M HCl lahusega. Mitu g-molekuli ja millist ainet jäi reageerimata?
31. Mitu ml 28%-list HNO_3 lahust (tihedus 1,1) reageerib 19,2 g vasega, kui seejuures moodustub lämmastikoksiid? Kui palju õhku (mahuliselt) kulub eralduva lämmastikoksiidi oksüdeerimiseks lämmastikdioksiidini?
32. Arvutada CuSO_4 protsentuaalne kontsentratsioon lahuses, kui on teada, et 97 ml-st lahusest (tihedusega 1,1) sadeneb H_2S toimele 6,4 g CuS.
Mitu liitrit vesiniksulfiidi (normaaltingimustes) on vajalik sellise hulga vasksulfiidi väljasadestamiseks?
33. NaBr lahusest sadestati bromiidioonid hõbebromiidina. Pärast saadud AgBr sademe kuivatamist moodustas selle mass 0,2500 g. Arvutada naatriumbromiidisisaldus eesalgses lahuses.
34. Mitu liitrit SO_2 (normaaltingimustes) tekib 50 g väävlipõlemisel, kui väävlis on 4 % lisandeid?
35. Mitu grammi alumiiniumi tuleb võtta, et saada magnetiidist 250 g rauda?

36. Mitu grammi vesinikku võib saada 1,3 kg-st 60%-lisest väävelhapest?
37. Arvutada hapniku g-aatomite arv 50 g-s 64%-lises lämmastikhapest.
38. Mitu protsenti fosforit sisaldab fosforiit, milles on 15 % lisandeid?
39. Inimese skelett kaalub keskmiselt 10 kg ja sisaldab 58 % kaltsiumfosfaati $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Mitu protsenti fosforit sisaldab inimese skelett?
40. Tehniline kaaliumkloraat (KClO_3) sisaldab 8 % niiskust ja 3 % kaaliumkloriidi. Mitu grammi hapnikku eraldub 110 g tehnilise kaaliumkloraadi kuumutamisel, kui kaod on 2 %?
41. Mitu grammi HCl tekib 8,96 liitri vesiniku reageerimisel 17,92 liitri klooriga?
42. 2,5 g malmi põlemisel hapniku voolus tekkis 0,2 liitrit süsinikdioksiidi (mõõdetuna normaaltingimustes). Mitu protsenti süsinikku sisaldas võetud malmi proov?
43. Mitu g-molekuli kustutatud lupja saab neutraliseerida 291 g 65%-lise lämmastikhappega?
44. Mitu liitrit süsinikoksiidi (normaaltingimustes) kulub 20 g punase rauamaagi redutseerimiseks rauani, kui maak sisaldab 10 % lisandeid?
45. Mitu liitrit kloori (normaaltingimustes) on tarvis 50,8g joodi saamiseks kaaliumjodiidist?
46. Mitu grammi 20%-list soolhapet kulub 880 liitri süsinik-

dioksiidi (mõõdetuna normaaltingimustes) saamiseks mar-
morist?

47. Mitu liitrit vesinikku (normaaltingimustes) tekib 54 g
alumiiniumi lahustamisel soolhappes?
48. Kui palju väheneb 46 g dolomiidi ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) mass,
kui seda kuumutada süsinikdioksiidi eraldumise lõpuni?
49. Mitu liitrit vesinikku (normaaltingimustes) tekib 50 g
naatriumi reguleerimisel veega, kui naatrium sisaldab
8 % naatriumoksiidi?
50. Vee elektrolüüsil tekkis 0,4 liitrit hapnikku (mõõdetu-
na normaaltingimustes). Mitu grammi vett elektrolüüsus?
51. 100 g-le 25 %-lisele H_2SO_4 lahusele lisati 84,15 g
20%-list KOH lahust. Saadud lahust aurutati kuivaks ja
kuumutati. Arvutada kuumutusjäägi mass.
52. Mitu kilogrammi NaOH kulub 10 kg oktaadseenhappe ja
1,2,3-propaantriooli triestri seebistamiseks, kui naat-
riumhüdrokksiidi tuleb võtta 30 % rohkem teoreetilisest
hulgast, ja mitu kilogrammi saab seejuures 30%-lise wee-
sisaldusega seepi?
53. Mitu grammi etüületanaati võib saada 30 g etaanhappe
reageerimisel etanooliga, kui saagis moodustab 85 % teo-
reetilisest?
54. Glükoosi käärimisel tekib 460 g etanooli. Arvutada see-
juures eralduva süsinikdioksiidi ruumala normaaltingi-
mustes.
55. 1 g pentaani ja penteeni segu vabastas 0,8 g broomi,
mis oli lahustatud tetrakloormetaanis. Missugune oli
penteeni protsentuaalne sisaldus segus?

56. Mitu grammi fenooli tuleb võtta 232 g naatriumfeno-
laadi saamiseks, kui saagis moodustab 87 % teoreetiliseit võimalikust?
57. Mitme grammi broomiga reageerib 5 liitrit gaaside se-
gu, mis koosneb mahuliselt 32,8 % metaanist, 22,4 %
etüünist ja 44,8 % eteenist?
58. Mitu milliliitrit 0,1 N AgNO_3 lahust on vaja võtta klo-
riidioonide väljasadestamiseks lahusest, mis sisaldab
0,05 g NaCl?
59. Mitu milliliitrit 8,77 %-list H_2SO_4 lahust (tihedus 1,06)
on vaja baariumi väljasadestamiseks BaSO_4 -na lahusest,
mis sisaldab 0,55 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$?
60. Mitu milliliitrit kaaliumhüdrosiidi 44 %-list lahust,
mille tihedus on 1,46, kuulub 8,1 g alumiiniumi lahusta-
miseks? Mitu liitrit vesinikku (mõõdetuna normaalingi-
mustes) eraldub seejuures?
61. 50 g tehnilisest keedusoolast eralduva vesinikkloriidi
absorbeerimiseks on vaja 501,5 ml AgNO_3 15%-list lahust,
mille tihedus on 1,13. Kui suur on sademesse eralduva
soola mass? Arvutada keedusoolasisaldus tehnilises pre-
paraadis.
62. Kloori kaalanalüütilisel määramisel on soovitav, et kaa-
luvormi (AgCl) mass moodustaks 0,6 g. Kui suur kaalutis
analüüsitavat ainet, mis sisaldab 30 % kloori, on selli-
sel juhul vaja võtta?
63. Kui suur peaks olema analüüsiks võetava $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ kaalu-
tis, mis vastab 0,3 g kaltsiumoksiidile?
64. 0,2103 g lisandeid sisaldavat kaaliumsulfiidi lahustati

vees. Pärast K_2S oksüdeerimist K_2SO_4 -ni viidi lahusesse ülehulgas baariumkloriidi ja moodustunud $BaSO_4$ sade eraldati, kuivatati ning pärast kuumutamist kaaluti. Arvutada K_2S protsentuaalne sisaldus lähteaines, kui kuumutatud $BaSO_4$ massiks saadi 0,345 g.

65. 50 g aniliini, benseeni ja fenooli segusse juhiti vesinikkloriidi. Tekkinud sade eraldati filtreerimise teel ning selle mass moodustas 26 g. Filtraati töödeldi NaOH lahusega, misjärel see jagunes kaheks kihiks. Lei-
da lähtesegu protsentuaalne koostis, kui filtraadi ülemise kihi maht moodustas 17,7 ml ning selle tihedus 0,88.

V a s t u s e d

1. $1,35 \cdot 10^{20}$
2. 67 g-molekuli
3. $1 \cdot 10^{23}$
4. 154
5. 23,2 % O_2 ; 75,4 % N_2 ja 1,4 % Ar
6. 1314,5 g
7. 24,2 g
8. 0,4
9. 1000 l CO_2 ; 1575 g H_2O
10. 20 g
11. 14,4
12. $2,2 m^3$
13. $C_6 H_{12}$

14. $C_{10}H_8$
15. $CO(NH_2)_2$
16. 20
17. 20 ja 80
18. 105,8 g
19. 700 g
20. 90 g
21. 16,8 %
22. 17 M ; 17 N
23. 1,29 g
24. 25 ml
25. 1,4 M ; 2,8 N
26. 10,4 g-molekuli
27. 16,7 % ; 5 M
28. 150 ml 2 N HNO_3 ; 2850 ml H_2O
29. 0,4 M ; 0,4 M
30. 0,1 g-molekuli Na_2CO_3
31. 164 ml ; 10,69 l
32. 10 % ; 1,49 l
33. 0,1352 g
34. 33,6 l
35. 107 g
36. 73,7 g
37. 2,5 g-aatomit
38. 16,7 %
39. 11,6 %
40. 37,6 g

- 41. 29,2 g
- 42. 4,28 %
- 43. 1,5 g-molekuli
- 44. 7,55 l
- 45. 4,5 l
- 46. 14 400 g
- 47. 67,2 l
- 48. 21,9 g
- 49. 22,4 l
- 50. 0,64 g
- 51. 26,1 g
- 52. 1,75 kg NaOH ; 14,7 kg seepi
- 53. 37,4 g
- 54. 224 l
- 55. 35 %
- 56. 216 g
- 57. 32 g
- 58. 8,6 ml
- 59. 2,4 ml
- 60. 26,2 ml ; 10,1 l
- 61. 71,73 g AgCl ; 58,5 %
- 62. 0,5 g
- 63. 0,55 g
- 64. 77,54 %
- 65. 37,2 % aniliini; 31,2 % benseeni; 31,6 % fenooli

S i s u k o r d

Eessõna	3
Füüsika ülesandeid	4
Vastused	27
Joonised	31
Keemia ülesandeid	34
Vastused	41